



COMMODITIES MARKET REPORT

---

# Stratégie d'investissement sur les matières premières par réplique indicielle

---

FINANCIAL ENGINEERING

2022-2023

*Authors:*

THOMAS Nicolas

STRIEBIG Maximilien

THOMASSIN Pablo

*Id :*

720948

720808

719295

*Course Coordinator:*

LOUKILI Mehdi

1st April 2024

# Contents

<b>1</b>	<b>Abstract</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Introduction</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Méthodologie &amp; Résultats</b>	<b>3</b>
3.1	Partie I : Méthodologie . . . . .	3
3.2	Partie II : Résultats . . . . .	4
3.2.1	Construction de l'indice pour répliquer nos cultures . . . . .	4
3.2.2	Matrice de corrélation et rapport entre Pétrole & Céréales . . . . .	4
3.2.3	Portfolio selon plusieurs niveau de risque . . . . .	5
<b>4</b>	<b>Conclusion</b>	<b>6</b>

## 1 Abstract

Ce projet se concentre sur l'effort collaboratif de 2 ou 3 élèves-ingénieurs visant à élaborer une stratégie d'investissement pour les matières premières. La stratégie consiste à créer un indice qui investit dans des mono-indices de matières premières. Pour cela on se propose d'étudier la relation entre des produit issue de culture et le pétrole.

## 2 Introduction

Ce projet vise à exploiter la corrélation entre le prix du pétrole (indice WTI) et celui des céréales américaines. Nous avons construit un indice pondéré de quatre céréales principales pour simplifier la récupération des données. Après une analyse de corrélation, nous avons observé un décalage optimal de 40 jours entre le prix du pétrole et celui des céréales. Notre stratégie consiste à acheter l'indice de céréales lorsque le prix du pétrole augmente, basé sur un indicateur modulable. Les pertes dues à l'épuisement des données en 2024 ont été gérées en vendant les actifs du portefeuille. Cette introduction résume nos objectifs, méthodes et principaux résultats.

## 3 Méthodologie & Résultats

### 3.1 Partie I : Méthodologie

Dans ce projet, nous avons développé une stratégie d'investissement basée sur la corrélation entre les matières premières (cultures : soja, maïs, avoine, blé) et le prix du pétrole. Voici les étapes clés de notre méthodologie :

1. **Import des modules** : Nous avons importé les modules nécessaires tels que pandas, matplotlib, numpy et seaborn pour le traitement et la visualisation des données.
2. **Chargement des fichiers** : Nous avons chargé les données historiques des différentes matières premières et du prix du pétrole à partir des fichiers CSV fournis.
3. **Traitement des données** : Nous avons effectué plusieurs étapes de traitement des données, notamment la conversion du format de date en format datetime, la suppression des dates manquantes, et la conversion des valeurs numériques en format approprié.
4. **Visualisation des données** : Nous avons créé des graphiques pour visualiser les prix historiques des cultures et du pétrole, afin d'identifier les tendances et les relations potentielles entre ces variables.
5. **Calcul de la corrélation** : Nous avons calculé la matrice de corrélation entre les différentes matières premières et le prix du pétrole, en tenant compte d'un décalage de 40 jours pour observer les relations temporelles.
6. **Création de l'indice et réplcation** : Nous avons défini un indice pondéré des cultures principales et avons examiné son évolution par rapport au prix du pétrole.
7. **Calcul de la valeur du portfolio pour différents niveaux de risque** : Nous avons mis en œuvre un algorithme pour calculer la valeur du portefeuille en fonction de différents paramètres tels que l'alarme, l'exposition au marché, les frais de courtage et le risque désiré.
8. **Représentation graphique du portfolio** : Nous avons généré des graphiques pour visualiser l'évolution de la valeur du portfolio en fonction du temps, ainsi que les achats et les ventes effectués en fonction des fluctuations du marché.

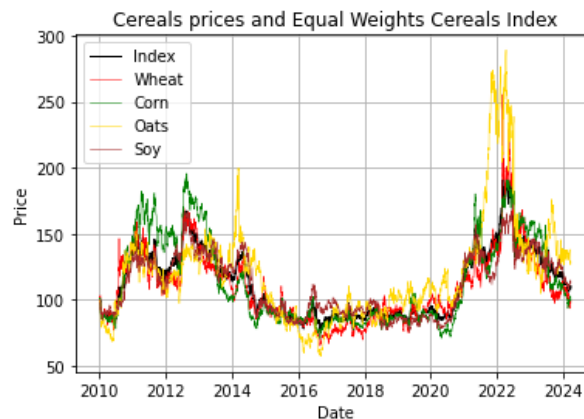
Cette méthodologie nous a permis d'analyser la corrélation entre les cultures et le pétrole, et de développer une stratégie d'investissement efficace basée sur ces relations.

## 3.2 Partie II : Résultats

L'ensemble des résultats de cette section est issue du notebook fourni avec le rendu du projet, les jeux de données fournis sont aussi ceux du rendu.

### 3.2.1 Construction de l'indice pour répliquer nos cultures

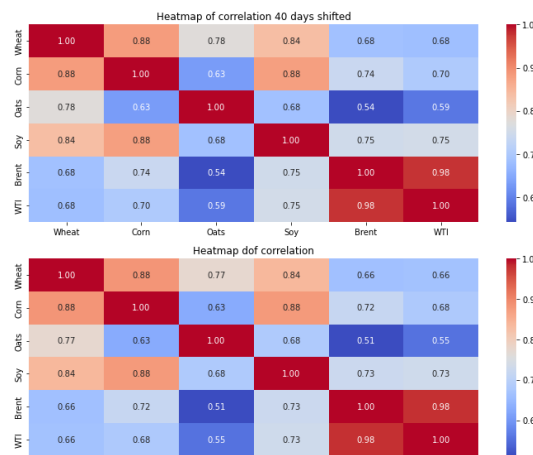
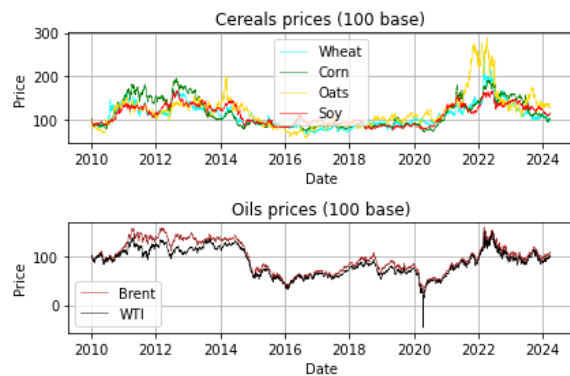
Dans cette section nous pouvons observer le graphique qui expose l'indice (équi-pondéré) construit à partir de quatre céréales : l'avoine, le blé, le maïs et le soja.



On peut donc bien observer que le traits noir réplique en moyenne l'évolution de ces céréales. Maintenant nous souhaiterions savoir comment est l'impact de l'évolution des céréales entre-elles, mais aussi par rapport au pétrole.

### 3.2.2 Matrice de corrélation et rapport entre Pétrole & Céréales

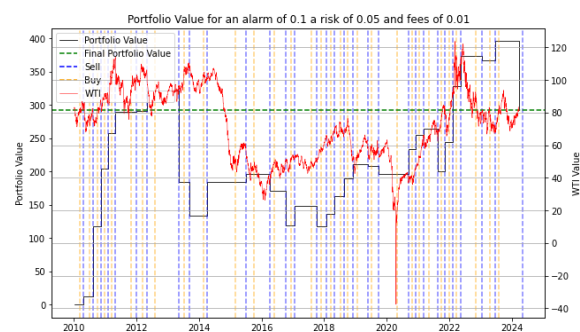
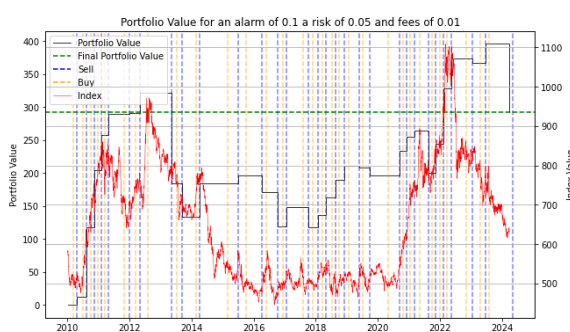
Tout d'abords nous allons présenter l'évolution du prix de nos deux produits financier à comparer. De cela comme nous l'avons fait dans notre code nous avons déterminé les matrices de corrélations suivantes:



Les pertes observées peuvent être attribuées à la présence de week-ends et de jours fériés, ce qui entraîne des lacunes dans le jeu de données où les dates ne se succèdent pas de manière continue. Ainsi, lorsqu'une date d'achat (ou de vente) n'est pas disponible, nous considérons le jour suivant, qui peut présenter un prix différent de celui initialement envisagé.

### 3.2.3 Portfolio selon plusieurs niveau de risque

Ainsi, lorsque nous détectons une hausse du prix du pétrole, définie comme un indicateur d'investissement modulable (*alarm*), notre algorithme procède à l'achat de l'indice de céréales correspondant. Nous conservons ensuite cet indice en portefeuille tant que les profits réalisés ne dépassent pas les attentes de l'investisseur (*risk*), paramètre lui aussi ajustable.



En 2024, la perte subie est causée par l'épuisement du jeu de données. Lorsque l'algorithme repère la fin du jeu de données et possède l'indice, il vend les actifs du portefeuille, indépendamment du prix de l'indice. Dans le code on peut donc observer l'évolution du P&L du portfolio et donc prendre des décisions d'arrêt ou de continuer avec le même montant d'investissement ou un niveau de risque différent.

## 4 Conclusion

Notre projet sur la stratégie d'investissement en matières premières repose sur la réplique indicelle, exploitant la corrélation entre le prix du pétrole et celui des céréales. Nous avons développé un indice pondéré de céréales principales, décalé de 40 jours par rapport au prix du pétrole, pour guider nos décisions d'achat et de vente. Malgré des pertes dues à l'épuisement des données en 2024, notre approche flexible de gestion de portefeuille a démontré sa capacité à minimiser les risques. En résumé, notre stratégie offre une méthode innovante pour maximiser les rendements dans le marché des matières premières, en exploitant efficacement les relations entre les produits.